



*Для нормальной эксплуатации электрооборудования необходимо нормальное качество электрической энергии, для обеспечения этого необходимо в первую очередь знание реального качества электроэнергии в электросетях, и особенно важно качество электроэнергии в системообразующих сетях Украины. Приведен анализ результатов измерений основных показателей качества электрической энергии в сетях 330-750 кВ ГП НЭК «Укрэнерго»*

**УДК 621.317**

**Бородин Д.В.**  
Харьковская  
национальная академия  
городского хозяйства

## **ПРОБЛЕМЫ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В СЕТЯХ 330-750 КВ ГП НЭК «УКРЭНЕРГО»**

Сегодня одной из существенных проблем энергетики Украины является качество электроэнергии (КЭЭ) в сетях общего пользования, требования к которому в Украине определены [1]. Низкое качество электроэнергии приводит к значительному экономическому ущербу, обусловленному увеличением потерь электроэнергии [2], повышенному износу оборудования, браку продукции, выходу из строя оборудования (в т.ч. компьютерной техники), а также неправильному учёту электроэнергии [3]. В Украине по данным Института электродинамики НАН Украины снижение качества электроэнергии увеличивает её расход на 10-12%. Согласно [4] в США ежегодные убытки от сниженного качества электроэнергии составляют до 24 млрд. долларов ежегодно, убытки от провалов и внезапного повышения напряжения, от импульсов напряжения и гармоник составляют в Канаде 1,2 млрд. долларов ежегодно, в бывшем СССР – около 10 млрд. долларов. По данным фирмы Fluk, погрешность работы счётчиков при низом качестве электроэнергии может достигать 68%.

Поскольку качество электроэнергии в системообразующих сетях 330-750 кВ сильно влияет на качество в сетях 150-110 кВ, то исследования КЭЭ на основе реальных измерений являются особенно актуальными, особенно в условиях дефицита информационного. Задача данной работы — анализ КЭЭ в центрах питания сетей 110 кВ Украины.

В 2007 г. на ряде магистральных подстанций 330-750 кВ ГП НЭК «Укрэнерго» впервые были проведены исследования качества электрической энергии (КЭЭ) в системообразующих сетях 330-750 кВ.

Основой послужили результаты измерений показателей КЭЭ (ПКЭ), полученные с помощью микропроцессорных анализаторов токов и напряжений в электрических сетях АНТЭС АК-3Ф, имеющих погрешность измерений показателей КЭЭ  $0.1 \div 0.5 \%$ .

Измерения проводились в 9 точках контроля уровня 330-750 кВ на 3 магистральных ПС («Североукраинская», «Лосево», «Залютино») в течение суток на каждой точке контроля в соответствии с положениями [1].

Сводные результаты измерений ПКЭ, по которым зафиксированы нарушения, приведены в табл. 1. Измерения по частоте и несимметрии напряжений нарушений не выявили и опущены. Графики динамического изменения ПКЭ с наибольшими нарушениями показаны на рис. 1-2.

Анализ результатов измерений показал:

- в 8 точках контроля из 9 зафиксированы нарушения КЭЭ;
- в 4 точках контроля качество электроэнергии НЕ соответствует требованиям ГОСТ 13109-97;
- на ВЛ-330 кВ «Залютино-Артёма» зафиксированы длительные провалы напряжения;
- в 8 точках контроля зафиксированы нарушения нормально допустимых уставок по 5-й гармонической составляющей в различных фазах;

- в 3 точках контроля зафиксированы нарушения нормально допустимых уставок по коэффициенту искажения синусоидальности кривой напряжения;
- в 2 точках контроля зафиксированы постоянные превышения нормально допустимого напряжения, при этом ПС-330 кВ являются центрами питания сети 110 кВ и некоторое увеличение напряжения вполне допустимо;
- по коэффициентам несимметрии напряжений по нулевой и обратной последовательности, по частоте, выходов за допустимые значения не зафиксировано.

#### *Выводы*

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что даже в системообразующих сетях ОЭС Украины качество электроэнергии не соответствует нормативам, нуждается в постоянном контроле и требует улучшения.

Кроме того, ввиду наличия нарушений КЭЭ в сетях 330-750 кВ актуальными являются исследования по влиянию качества электроэнергии на балансы мощности и электроэнергии ПС ГП НЭК «Укрэнерго», т.к. КЭЭ оказывает влияние на потери в трансформаторах и автотрансформаторах [3, 4].

#### **Литература**

1. ГОСТ 13109-97 «Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения».
  2. Д.В. Бородин. Расчёт потерь активной мощности в обмотках силового трансформатора в условиях низкого качества электроэнергии — Коммунальное хозяйство городов, № 8, Київ, "Техніка", 1997 г., стр. 105.
  3. Качество электрической энергии в системах электроснабжения: Уч. пособие/ О.Г. Гриб, Г.А. Сендерович, Д.Н. Калюжный, О.Н. Довгалоук, Д.В. Бородин, И.Р. Левин, Ю.С. Громадский, В.И. Васильченко; Под редакцией О.Г. Гриба. — 1-е изд., — Харьков: ХНАГХ, 2005.
- О.Г. Гриб, А.В. Сапрыка, Д.В. Бородин. Анализ качества электрической энергии в сетях общего пользования 0,4 кВ — Світлотехніка та електроенергетика, №1 (9), Харків, 03.2007, стр 53.

## PROBLEMS OF THE QUALITY OF ELECTRICAL ENERGY IN THE NETWORKS OF 330-750 KV OF NATIONAL ENERGY COMPANY "UKRENERGO"

D.V. Borodin

*The results of measurements of main indices of power quality in the system electrical networks of 330-750 kV of Ukraine.*

## ПРОБЛЕМИ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ В МЕРЕЖАХ 330-750 В ДП НЕК «УКРЕНЕРГО»

Бородин Д.В.

*Наведено аналіз результатів вимірювань основних показників якості електричної енергії в системостворюючих мережах 330-750 кВ ДП НЕК «Укрэнерго»*